

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-220009

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)9月30日

G 05 D 16/00  
F 02 B 43/106728-5H  
6657-3G

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 金属水素化物タンクの圧力制御装置

⑯ 特 願 昭60-60434

⑰ 出 願 昭60(1985)3月25日

⑱ 発 明 者 浜 純 茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術  
研究所内  
⑱ 発 明 者 内 山 芳 忠 茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術  
研究所内

⑲ 出 願 人 工業技術院長

⑳ 指定代理人 工業技術院 機械技術研究所長

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

金属水素化物タンクの圧力制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 金属水素化物を収容したタンクと、その金属水素化物に吸蔵された水素ガスを燃料源とする水素ガス燃焼装置とを備え、上記水素ガス燃焼装置において発生した熱を上記タンクに送給して金属水素化物を加熱するようにした水素ガス燃焼システムにおいて、上記水素ガス燃焼装置からタンクへ熱を送給する送給路に送給熱量制御手段を設けると共に、上記タンクに水素ガスの圧力を検出する圧力センサを設け、この圧力センサに、それによって検出した圧力の時間的变化を求めて、その時間的变化に応じて上記送給熱量制御手段を制御する演算制御装置を接続したことを特徴とする金属水素化物タンクの圧力制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、水素の貯蔵形態の一つである金属水素化物を用いたエンジンシステム等の水素ガス燃焼システムにおいて、金属水素化物タンクの圧力を負荷変動にかかわらず一定に保つようにした圧力制御装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

一般に、金属水素化物を用いたエンジンシステムは、第2図に示すように、金属水素化物を燃料源とするタンク1とエンジン2を主体として構成される。

上記金属水素化物のタンク1は、水素ガスを充填するときは加圧及び冷却することにより水素ガスが水素吸収合金に吸蔵され、一方、水素ガスを放出するときは加熱する必要がある、従ってそのタンク1は燃料水素ガスの貯蔵だけでなく、熱交換器の機能、並びに圧力容器の機能を持っている。

る。

このような金属水素化物エンジンシステムでは、タンク1内の水素吸蔵合金及び熱交換用伝熱面の間の空間にガス状で貯蔵されている水素をエンジンに導き、エンジンを始動させて動力を得ると共に、エンジンからの排ガスまたは加熱されたエンジン冷却水を燃料タンク1に導き、その燃料タンクを加熱する。その結果、金属水素化物から水素ガスが放出され、そのガスを再びエンジンに導き、エンジンの運転が継続される。

このシステムにおいては、エンジンが出力を必要とするときには、使用する水素ガス量が増すため、その使用量に応じた水素ガスを金属水素化物から放出させる必要がある。しかしながら、このシステムを自動車等のエンジンに使用する場合には、エンジンの負荷変動が大きいため、タンク1内の圧力が水素使用量の変動によって大きく変化することになる。

ガス燃焼システムにおいて、単に燃料タンク内圧力レベルのみによってそのタンク内金属水素化物の加熱制御を行うのではなく、燃料タンク内圧力の時間変化、即ち圧力勾配の程度に応じて、金属水素化物を加熱するための熱量制御を行い、それによってタンク内圧力を負荷にかかわらずほぼ一定に保つようにすることを目的とするものである。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明においては、金属水素化物を収容したタンクと、その金属水素化物に吸蔵された水素ガスを燃料源とする水素ガス燃焼装置とを備え、上記水素ガス燃焼装置において発生した熱を上記タンクに送給して金属水素化物を加熱するようにした水素ガス燃焼システムにおいて、上記水素ガス燃焼装置からタンクへ熱を送給する送給路に送給熱量制御手段を設けると共に、上記タンクに水素ガスの圧力を検出する圧

力制御装置を用いた燃料タンクの圧力制御は、燃料タンク内の設定圧力レベルまたは圧力範囲を決めておき、この圧力より低くなった場合には燃料タンクへ廃熱をすべて供給し、タンク内圧が上記設定圧力よりも高い場合には、弁3,4を開閉して、廃熱をタンクに通すことなく、バイパス路5を経て排出させる。

このような方式を採用しても、特に負荷変動の激しい金属水素化物エンジンシステムでは、その変動に追従できず、場合によって圧力過大となり、あるいは必要時に金属水素化物のタンク内圧力低下のため供給量が不足するなど、エンジンシステムの制御が難しくなり、また水素使用量が零となる緊急停止時には燃料タンク内圧力が過大となって、そのタンクの安全性にも影響を及ぼすことになる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、上述した金属水素化物を用いた水素

力センサを設け、この圧力センサに、それによって検出した圧力の時間的変化を求めて、その時間的変化に応じて上記送給熱量制御手段を制御する演算制御装置を接続するという手段を採用している。

#### 〔作用〕

上記構成を有する本発明の制御装置においては、水素ガス燃焼装置において発生した熱をタンクに送給して金属水素化物を加熱するに際し、燃焼装置からタンクへ送給される熱量が、その送給路に設けた送給熱量制御手段によりタンク内の水素ガス圧力の時間的変化に応じて制御され、従って金属水素化物タンク内の水素ガス圧力を負荷変動に対して応答よく追従させて、負荷変動にかかわらずタンク内圧をほぼ一定にすることができる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の圧力制御装置を用いた金属水

素化物エンジンシステムの構成を示している。

このシステムにおいては、金属水素化物を収容したタンク10と、水素ガス燃焼装置としてのエンジン11とを備え、このエンジン11は、上記金属水素化物に吸蔵された水素ガスを燃料源として、負荷に応じて供給される燃料水素ガスにより稼動し、それにより発生した熱を上記タンク10に送給して、タンク内の金属水素化物を加熱するように構成している。エンジン11からタンク10に送給される熱は、例えばエンジン11の排ガスまたはエンジンで加熱された冷却水として送ることができるが、さらにそれらと熱交換した流体を用いることもできる。

タンク10内の金属水素化物を加熱するための熱量を制御するため、上記エンジン11からタンク10へ熱を送給する送給路12には、送給熱量制御手段13を設けている。この送給熱量制御手段13は、一例として図示しているように、上記送給路12に流

し、即ち流量制御弁14、16の開度を制御するものである。

この流量制御弁14、16の開度を制御するに際しては、上記圧力センサ17において検出したタンク内圧力レベルをも考慮することができ、例えばタンク内圧力レベルが予め設定した圧力範囲を越えたときには、上記圧力勾配にかかわらず流量制御弁14、16の開度を一定に保つように制御することができる。

上記構成を有する金属水素化物タンク圧力制御装置においては、エンジン11で発生した熱をタンク10に送給して金属水素化物を加熱するに際し、送給される熱量が演算制御装置18による流量制御弁14、16の開度調整により制御され、その際、特にタンク内の水素ガス圧力の時間的変化に応じて流量制御弁14、16の開度を制御するため、金属水素化物タンク10内の水素ガス圧力を負荷変動に対して応答よく追従させることができる。

量制御弁14を設けると共に、エンジン11とその流量制御弁14の間でバイパス路15を分岐させ、そのバイパス路15にも流量制御弁16を設けることにより構成することができる。

また、上記タンク10には、その内部に貯蔵されている水素ガスの圧力を検出するための圧力センサ17を設け、この圧力センサ17に演算制御装置18を接続している。

上記演算制御装置18は、圧力センサ17によって検出した圧力の時間的変化、即ち圧力勾配を求め、その圧力勾配に応じて上記送給熱量制御手段13を制御するもので、その演算制御装置18に付設した記憶装置19内に、上記圧力勾配と流量制御弁14、16の開度との対応関係を示す参照マップを備え、演算制御装置18において圧力センサ17の出力から求めた圧力勾配を、上記参照マップにおけるデータと比較対照し、それによって得られた圧力勾配に対応する制御量で送給熱量制御手段13を制

#### 〔発明の効果〕

このような本発明の圧力制御装置によれば、金属水素化物タンク内の圧力制御が予測制御となり、負荷変動にかかわらずタンク内圧を応答性よくほぼ一定にすることができ、またそれによってエンジン等の水素ガス燃焼装置への水素供給量の計測精度が向上するため、システムの機能を向上させることができる。さらに、水素ガス燃焼装置の緊急停止時にタンク内圧が過大になるのを抑制することもでき、システムの安全性を高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

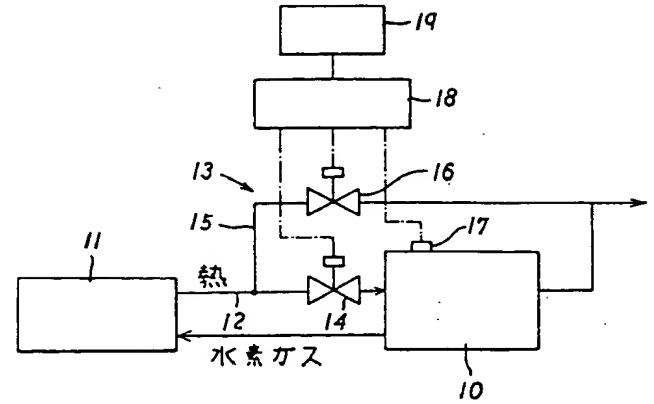
第1図は本発明の圧力制御装置を備えた金属水素化物エンジンシステムの構成図、第2図は一般的な金属水素化物エンジンシステムの構成図である。

10・・・タンク、 11・・・エンジン

12・・・送給路、 13・・・送給熱量制御手段、

17・・・圧力センサ、18・・・演算制御装置。

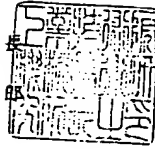
第 1 図



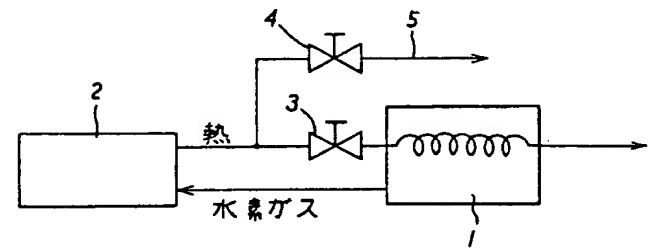
指定代理人

工業技術院機械技術研究所長

清水嘉重



第 2 図



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-220009

(43)Date of publication of application : 30.09.1986

(51)Int.Cl.

G05D 16/00  
F02B 43/10

(21)Application number : 60-060434

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &amp; TECHNOL

(22)Date of filing : 25.03.1985

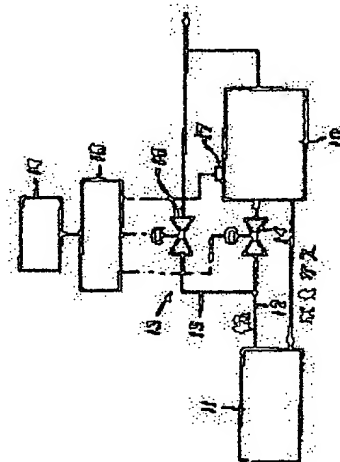
(72)Inventor : HAMA JUN  
UCHIYAMA YOSHITADA

## (54) PRESSURE CONTROLLER FOR METAL HYDRIDE TANK

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To keep tank inner pressure approximately constant irrespective of the fluctuation of a load by controlling a heating value used for heating metal hydride according as the inner pressure of the fuel tank changes hourly.

**CONSTITUTION:** A feed heating value control means 13 composed of flow control valves 14 and 16 is installed on a feed pipe 12 for feeding heat to the tank 10 from an engine 11 as a hydrogen gas burning device. Then, when the heat arising in the engine 11 is sent to the tank 10 to heat the metal hydride, the feed heating value is controlled by adjusting the apertures the valves 14 and 16 by means of an arithmetic controller 18. Accordingly as the hydrogen gas pressure in the tank changes hourly, the apertures of the valves 14 and 16 are controlled. Thus the hydrogen gas pressure in the tank 10 is caused to follow the load fluctuation quickly. Accordingly the tank inner pressure can be kept approximately constant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office